

بسم الله الرحمن الرحيم

بهره‌برداری تصفیه‌خانه فاضلاب بیمارستانی

با روش لجن فعال

رامین گوران اوریمی



۱۳۸۱

سرشناسه : گوران اوریمی، رامین، ۱۳۴۵ -
 عنوان و نام پدیدآور : بهره‌برداری تصفیه‌خانه فاضلاب بیمارستانی با روش لجن فعال / رامین گوران اوریمی.
 مشخصات نشر : ساری: روش روشن، ۱۳۸۹.
 مشخصات ظاهری : ۲۳۰ص: مصور، جدول.
 شابک : ۶۰۰۰۰ریال: 978-600-91901-5-7
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 یادداشت : کتابنامه .
 موضوع : بیمارستان‌ها -- مواد زائد -- مدیریت
 موضوع : فاضلاب -- تصفیه -- لجن فعال
 رده بندی کنگره : ۱۳۸۹ ۹ب۹/۹۶۹/۴۵RA
 رده بندی دیویی : ۳۶۳/۷۲۸۸
 شماره کتابشناسی ملی : ۴۵۰۱۹۱۲



انشارات روش روشن

مازندران - ساری - میدان امام - بلوار دانشگاه - جنب حوزه هنری - انتشارات روش روشن
 صندوق پستی: ۴۸۱۷۵-۱۱۸۸ تلفکس: ۰۱۵۱-۲۲۵۰۵۲۵ بخش: ۰۹۱۱۸۲۳۴۸۸۵

بهره‌برداری تصفیه‌خانه فاضلاب بیمارستانی با روش لجن فعال

رامین گوران اوریمی

ویراستار فنی و صفحه آرا: عیسی چرانی

طراح جلد: جعفر قربانی

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نوبت و سال چاپ: نخست - ۱۳۸۹

قیمت: ۶۰۰۰ تومان

صفحه.....	فهرست عناوین.....
۱۱.....	پیشگفتار.....

فصل اول (مقدمه ای بر تصفیه فاضلاب)

۱۷.....	مقدمه
۱۸.....	اهمیت و لزوم جمع آوری و تصفیه فاضلاب
۱۹.....	اهداف تصفیه فاضلاب
۲۰.....	تاریخچه تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد از پساب
۲۰.....	سابقه تحقیق در جهان
۲۱.....	تعریف فاضلاب
۲۱.....	انواع فاضلاب
۲۳.....	ترکیب فاضلاب بیمارستانی
۲۴.....	کیفیت فاضلاب
۲۴.....	کمیت فاضلاب
۲۶.....	ویژگی های فاضلاب
۲۸.....	خواص فاضلاب.....
۲۸.....	خواص فیزیکی فاضلاب
۲۸.....	رنگ
۲۹.....	بو
۲۹.....	دما
۳۰.....	کل مواد جامدts
۳۰.....	کدورت یا تیرگی
۳۱.....	تغییرات جریان
۳۱.....	هدایت الکتریکی
۳۱.....	ته نشینی
۳۲.....	سنگش ته نشینی
۳۳.....	خصوصیات شیمیایی فاضلاب.....
۳۳.....	ترکیبات شیمیایی
۳۴.....	PH
۳۴.....	قلیائیت
۳۵.....	خصوصیات بیولوژیکی فاضلاب
۳۵.....	آشنایی با بیمارستان.....

۳۶	تخصص بر حسب وظیفه در بیمارستان
۳۸	فاضلاب طبی بیمارستانی
۳۹	رختشوی خانه‌های بیمارستانی
۴۰	تجزیه هوازی
۴۱	تجزیه بی‌هوازی
۴۲	شاخص باکتری‌های بیماری‌زا
۴۲	آزمایش میکروسکوپی
۴۲	پارامترهای تعیین آلودگی فاضلاب
۴۲	نیاز اکسیژن بیولوژیکی ۵ روزه BOD5
۴۴	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی COD

فصل دوم (شناخت فرآیند لجن فعال و مدیریت صحیح جهت بهره‌برداری از سیستم)

۴۷	مدیریت صحیح جمع‌آوری، تصفیه و دفع فاضلاب بیمارستانی
۴۸	تصفیه اولیه
۴۹	تصفیه اولیه یا مقدماتی شامل واحدهای زیر می‌باشد:
۴۹	آشغال‌گیر
۵۴	واحدهای اندازه‌گیری جریان
۵۴	شن‌گیر
۵۴	حوضچه ته‌نشین اولیه
۵۵	شناور سازی
۵۵	عوامل موثر در شناور سازی
۵۷	حوضچه یکنواخت سازی (اختلاط کامل)
۵۸	تصفیه ثانویه
۶۰	روش‌های متداول تصفیه بیولوژیک
۶۱	مکانیسم عمل سیستم لجن فعال
۶۲	لجن فعال با استفاده از سیستم SBR متعارف
۶۶	مزایای فرآیند لجن فعال
۷۰	تصفیه با لجن فعال به طریق هوادهی گسترده
۷۱	روش هوادهی متعارف
۷۲	روش هوادهی تدریجی
۷۲	هوادهی چند مرحله‌ای
۷۲	هوادهی لجن فعال برگشتی
۷۳	هوادهی دو مرحله‌ای (هوادهی مکرر)
۷۳	انواع روش‌های تزریق هوا در حوضچه هوادهی

۷۳	موادهی باکمک هوای فشرده
۷۸	روش‌های به‌هم زدن فاضلاب
۸۶	دفع پساب تصفیه خانه
۸۹	بهره‌برداری متعارف از فرآیند لجن فعال
۸۹	راه اندازی واحد
۸۹	موارد کنترل برای سیستم لجن فعال تازه احداث شده
۹۰	روز اول
۹۱	روز دوم
۹۲	روز سوم تا روز پنجم
۹۳	روز ششم
۹۳	کنترل اکسیژن محلول در داخل حوض هوادهی
۹۴	غلظت توده زیستی
۹۷	مشکلات بهره‌برداری در سیستم لجن فعال
۹۸	تغییر در کیفیت لجن
۹۹	گندیده شدن لجن
۱۰۰	بالا آمدن لجن
۱۰۱	حجم شدن لجن
۱۰۲	راه‌های عملی برای کنترل بالکینگ (به خصوص رشته‌ای)
۱۰۶	ایجاد کف
۱۰۶	کف رشته‌ای
۱۰۷	کف ناشی از ورود دترجنت‌ها (شوینده‌ها)
۱۱۰	حوض ته‌نشینی
۱۱۳	بهره‌برداری متعارف حوض ته‌نشینی
۱۱۳	حوض‌های ته‌نشینی استوانه‌ای
۱۱۴	حوض‌های ته‌نشینی مستطیل
۱۱۸	عوامل موثر در ته‌نشینی
۱۱۸	ملاحظات هیدرولیکی
۱۱۹	مدیریت جریان برگشتی
۱۲۰	کنترل بو
۱۲۰	نظافت کلی (پاکیزه سازی)
۱۲۳	برنامه بازرسی
۱۲۴	کنترل آزمایشگاهی لجن فعال
۱۲۴	پارامترهای کنترل (آزمایشگاهی)

۱۲۴.....	اکسیژن محلول
۱۲۶.....	BOD
۱۲۷.....	مواد معلق
۱۲۹.....	مواد جامد قابل ته‌نشینی
۱۲۹.....	PH
۱۳۰.....	ازت
۱۳۱.....	رفع عیب
۱۳۱.....	مواد جامد در پساب
۱۳۱.....	بو
۱۳۲.....	تشکیل کف
۱۳۲.....	آزمون‌های آزمایشگاهی
۱۳۴.....	حوض کلر زنی
۱۴۲.....	عوامل موثر بر ضد عفونی
۱۴۴.....	استخر غلیظ کننده لجن
۱۴۴.....	روش ثقلی
۱۴۴.....	روش شناورسازی
۱۴۸.....	صافی فشاری
۱۴۹.....	بسترهای لجن خشک کن
۱۵۲.....	سپتیک تانک
۱۵۵.....	نحوه نگهداری سپتیک تانک
۱۵۶.....	فیلتر شنی

فصل سوم (بیولوژی لجن فعال)

۱۶۱.....	مقدمه
۱۶۱.....	شکل کلی لجن فعال
۱۶۱.....	بیولوژی لجن فعال
۱۶۲.....	ویژگی‌های بیولوژیکی و شیمیایی فاضلاب‌های بیمارستانی
۱۶۴.....	خصوصیات مواد سمی موجود در فاضلاب‌های بیمارستانی
۱۶۶.....	آنتی بیوتیک
۱۶۷.....	عوامل
۱۶۷.....	ترکیبات دارویی فعال در فاضلاب‌های بیمارستانی
۱۶۸.....	اثر فاضلاب‌های بیمارستانی بر روی سیستم‌های تصفیه فاضلاب شهری
۱۷۰.....	مشخصات و خطرات فاضلاب مراکز بهداشتی درمانی
۱۷۰.....	پاتوزن‌های میکروبی

۱۷۰	مواد شیمیایی سمی (خطرناک).....
۱۷۰	مواد دارویی.....
۱۷۰	ایزوتوپ‌های رادیواکتیو.....
۱۷۰	خطرات مرتبط.....
۱۷۱	مدیریت فاضلاب بیمارستانی.....
۱۷۱	باکتری‌ها.....
۱۷۲	قارچ‌ها.....
۱۷۳	تک یاخته‌ها.....
۱۷۳	مؤکداران (سیلیاته‌ها).....
۱۷۳	تازک‌داران.....
۱۷۳	ریزوپودا.....
۱۷۴	روتیفرها.....
۱۷۴	تک یاخته‌های شاخص در فرآیند لجن فعال.....
۱۷۴	گونه‌های پارامسی.....
۱۷۵	ورتیسلا.....
۱۷۵	یوگلیفا.....
۱۷۵	یوکلایس.....
۱۷۶	حذف پاتوژن‌ها توسط لجن فعال.....
۱۷۶	ویروس‌ها.....
۱۷۶	تک یاخته‌های پارازیت.....
۱۷۷	تخم کرم‌ها.....
۱۷۷	حجیم شدن لجن و ایجاد کف در فرآیندهای لجن فعال.....
۱۷۷	رشد پراکنده.....
۱۷۷	ارتباط بین باکتری‌های رشته‌ای و باکتری‌های لخته‌ساز.....
۱۷۷	بالکینگ غیررشته‌ای.....
۱۷۸	بالا آمدن لجن (رایزینگ).....
۱۷۸	ایجاد کف یا اسکام.....
۱۷۸	بالکینگ رشته‌ای.....
۱۷۸	فلوک‌های معمولی.....
۱۷۹	فلوک‌های نوک سوزنی.....
۱۸۰	فاکتورهای مهم در ایجاد بالکینگ.....
۱۸۰	خصوصیات فاضلاب.....
۱۸۰	غلظت سوپسترات.....

PH	۱۸۱
غلظت سولفید	۱۸۱
میزان اکسیژن محلول	۱۸۱
فقر غذایی	۱۸۱
رژیم هیدرولیکی	۱۸۱
کنترل بالکینگ لجن	۱۸۲
از بین بردن علایم	۱۸۲
از بین بردن علت	۱۸۲
کنترل با اکسید کننده ها	۱۸۳
کنترل با مواد منعقد کننده	۱۸۳
انتخاب گره های بیولوژیکی	۱۸۳
ایجاد کف در فرایند لجن فعال	۱۸۴
مشکلات ایجاد شده توسط کف آب	۱۸۴
میکروبیولوژی کف	۱۸۴
مکانیسم تولید کف	۱۸۶
کنترل کف	۱۸۷
فصل چهارم (کنترل کیفی نگهداری و سرویس تجهیزات)	
اتصال به شبکه تصفیه فاضلاب شهری	۱۹۳
تصفیه تک مرحله ای با تصفیه مقدماتی فاضلاب	۱۹۳
استانداردهای در نظر گرفته شده برای فاضلاب های بیمارستانی	۱۹۶
نگهداری و تعمیرات در بهره برداری لجن فعال	۱۹۹
نگهداری و تعمیرات تجهیزات (مکانیکی و برقی)	۲۰۰
موتورهای الکتریکی	۲۰۴
بلبرینگ	۲۰۵
شیرها	۲۰۷
کاسه نمدها	۲۰۸
برنامه روغن کاری	۲۰۸
تعمیرات کلی	۲۰۸
اطراف تصفیه خانه	۲۰۹
فوریت های اضطراری	۲۰۹
بایگانی فنی (کتابخانه)	۲۱۰
انبار	۲۱۰
ثبت اطلاعات بهره برداری و مستند سازی	۲۱۰

۲۱۱.....	ثبت اطلاعات
۲۱۲.....	روش‌های ثبت
۲۱۲.....	اطلاعات بهره‌برداری تصفیه‌خانه
۲۱۲.....	ثبت‌های فیزیکی یا فهرست موجودی‌ها
۲۱۳.....	راهنمای نگهداری و تعمیرات
۲۱۳.....	مستندات مالی و پشتیبانی
۲۱۴.....	اطلاعات کارکنان
۲۱۴.....	گزارش‌های مهندسين طراح
۲۱۴.....	اطلاعات بهره‌برداری
۲۱۶.....	گزارش‌های هفتگی و ماهیانه
۲۱۶.....	ارتباط رکوردبرداری با بهره‌برداری
۲۱۷.....	رکوردهای پیشگیرانه نگهداری
۲۱۸.....	گزارش‌های اداری
۲۱۸.....	گزارش‌های سالیانه بهره‌برداری
۲۱۹.....	گزارش‌های بیمه‌ای
۲۲۰.....	گزارش‌های بازرسی
۲۲۰.....	بودجه سالیانه
۲۲۰.....	طریقه گزارش نویسی و بایگانی اطلاعات
۲۲۵.....	لغت‌نامه
۲۲۹.....	منابع

پیشگفتار :

کتاب حاضر با توجه به معضلات و مشکلات موجود مسائل زیست محیطی که توسط تصفیه‌خانه فاضلاب بیمارستان ایجاد می‌شود تهیه و تنظیم گردیده، از آن جایی که مراکز بهداشتی درمانی و آموزشی یکی از متولیان سلامت جامعه می‌باشند ولی متأسفانه خود نیز در بخشی از ساختار سیستماتیک در امر آلودگی آب‌های سطحی و زیر زمینی بی‌توجه بوده و یا اگر اقدامی صورت می‌پذیرد بیشتر زمانی است که از طریق مراجع قانونی مانند سازمان محیط زیست آزمایشاتی انجام می‌گیرد و طی مکاتباتی با آن حوزه و مقامات قضایی به دنبال راه چاره و حل مشکل بر می‌آیند.

این کتاب راه‌حل‌های مختلفی را ارائه می‌دهد و همواره تأکید می‌کند که یک تصفیه‌خانه فاضلاب هیچ‌گاه بدون اپراتور (فرد آموزش دیده) و یک پشتیبان متخصص آگاه و دلسوز نمی‌تواند با اطمینان و پیوسته و مستمر سالم کار کند و محیط‌زیست را از آلودگی‌های میکروارگانیسمی که در فاضلاب بیمارستان بسیار فراوان یافت می‌شود دور نگه دارد.

در هر حال مطالب موجود در کتاب نشان می‌دهد که نگهداری و اپراتوری تصفیه‌خانه‌های کوچک بیمارستانی یا انسانی بسیار ساده و آسان بوده ولی نیاز به مطالعه و علاقه‌مندی دارد و رعایت بهداشت فردی و عمومی را نیز می‌طلبد. بدیهی است با توجه به مطالب این کتاب و دقت در فرآیند تصفیه فاضلاب که به‌طور متداول در بیمارستان‌ها روش لجن فعال می‌باشد می‌توان اکثر مشکلات را به راحتی حل کرد به جز در مواردی که حجم تصفیه‌خانه با توسعه بیمارستان تغییر نکرده و یا سازه آن به‌طور ناقص اجرا شده و یا بخشی از مجموعه تصفیه‌خانه حذف و یا اجرا نشده که با عنایت به نکات موجود می‌توان پی برد که تصفیه‌خانه مورد نظر شما در چه قسمتی دچار کمبود و یا ضعف می‌باشد، البته نگهداری و بهره‌برداری یک تصفیه‌خانه فاضلاب نیاز به هزینه دارد که در بسیاری از مواقع مورد بی‌توجهی مسئولین می‌باشد ولی اگر کمی به سیکل معیوب حاصل از بی‌اعتنایی در امر تصفیه‌خانه فاضلاب فکر کنید که فرد بیماری وارد بیمارستان می‌شود و بعد از سلامتی آنجا را ترک می‌کند اما فاضلاب‌های حاصل از آن بدون تصفیه و ضد عفونی پساب وارد محیط‌زیست و آب‌های جاری و سطحی و زیرزمینی و حتی در بعضی از موارد وارد جوی شهری و دریا و زمین‌های اطراف

می‌گردند، می‌تواند سلامت افراد بسیاری را تحت الشعاع قرار دهد، که می‌دهد و باین احتساب آمار بیماری‌ها همیشه بالا است چون میکروارگانیسم‌ها همیشه در چرخش زندگی وارد می‌شوند.

پس هزینه نکردن توسط یک مسئول در یک سازمان متمرکز بابت تصفیه‌خانه فاضلاب سبب افزایش هزینه دارو و درمان و هدر رفتن وقت و سرمایه ملی در سطح بالاتری می‌گردد که چون بین مردم تقسیم می‌شود به چشم نمی‌آید ولی یک فکر و چشم تحلیل‌گر می‌داند که بی‌توجهی از کجاست در هر صورت این کتاب مجموعه‌ای از اطلاعات تصفیه فاضلاب به روش لجن فعال بوده که از منابع علمی و فنی مختلفی که نگارنده‌ی آن اساتید ایرانی هستند و در امر فاضلاب صاحب‌نظرند و سال‌ها در دانشگاه‌های مختلف تدریس می‌نمایند و یا در طراحی و اجرا دستی در آتش دارند گردآوری و استخراج گردید و در قالب یک موضوع به چاپ رسیده است. در اینجا لازم می‌دانم از کلیه دانشمندان نویسندگان ایرانی که از کتب آن‌ها در تهیه این کتاب به‌نحوی سود جسته‌ام صمیمانه سپاس‌گزاری نمایم. ضمناً برای تفهیم و درک مطالب این کتاب در تعریف بعضی از واژه‌ها و اصطلاحات آن عمداً در فصل‌های مختلف با روش متفاوت تکرار گردید تا خوانندگان محترم درک بهتری از مفاهیم کاربردی و ضروری آن داشته باشند. ضمناً در این راستا از رهنمودهای اساتید بزرگوارم جناب آقای دکتر انوشیروان محسنی و دکتر محمدعلی ززولی و سرکار خانم دکتر طاهره شکوهی از اعضای محترم هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران و هم‌چنین سرکار خانم دکتر فاطمه حقیقت‌طلب دکترای داروسازی و کارشناس دارویی دانشگاه علوم پزشکی مازندران و سرکار خانم رادا گوران اوریمی مترجم زبان انگلیسی متون لاتین رفرنسهای استفاده شده در این مجموعه و آقایان مهندس مردان مومنی و مهندس قاسمعلی مختارپور مدیران منابع فیزیکی دانشگاه علوم پزشکی مازندران تشکر و قدردانی می‌گردد.

مولف

رامین گوران اوریمی

اهداء کتاب

اینجانب سهم تلاش خود از کتاب حاضر را که جهت تهیه و تنظیم آن حدود دو سال وقت صرف گردید، به پدرم که در دیار باقیست و مادر مهربانم و همسر سودابه که سرمشق وظیفه‌شناسی و از خودگذشتگی است و به گل‌های عطرآگین زندگی مشترکمان (محمدشریف و محمدحسین) تقدیم می‌کنم.

علاوه بر نامبردگان، کتاب را به اساتید، مربیان، دانشجویان و دانش‌پژوهان بهداشت محیط‌زیست و افرادی که به آموختن دریغ نمی‌ورزند و به دیگران آموختن می‌آموزند تا به ارتقاء علوم بهداشتی در زمینه محیط‌زیست و اشاعه فرهنگ بهداشتی کشور کمک کنند، تقدیم می‌نمایم.

بالاخره این کتاب هدیه‌ایست ناچیز به کلیه کارشناسانی که در سخت‌ترین شرایط در راه خدمت به مردم ایران زمین از هیچ کوششی دریغ نمی‌ورزند.

رامین گوران اوریمی